

POWERED BY **Dialog**

Basic Patent (Number,Kind,Date): JP 60070324 A2 850422

PATENT FAMILY:

Japan (JP)

Patent (Number,Kind,Date): JP 60070324 A2 850422

PRESSURE SENSOR (English)

Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Author (Inventor): NONAKA HIROYUKI; TOMITA TAKAAKI; TAKAHASHI WATARU;
OOIWA GIHEI; GENJI NOBUO

Priority (Number,Kind,Date): JP 83178515 A 830927

Applic (Number,Kind,Date): JP 83178515 A 830927

IPC: * G01L-009/00

JAPIO Reference No: * 090207P000165

Language of Document: Japanese

INPADOC/Family and Legal Status

© 2002 European Patent Office. All rights reserved.

Dialog® File Number 345 Accession Number 5033388

PRESSURE SENSOR

Publication Number: 60-070324 (JP 60070324 A) , April 22, 1985

Inventors:

- NONAKA HIROYUKI
- TOMITA TAKAAKI
- TAKAHASHI WATARU
- OIWA GIHEI
- GANJI NOBUO

Applicants

- MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 58-178515 (JP 83178515) , September 27, 1983

International Class (IPC Edition 4):

- G01L-009/00

JAPIO Class:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 46.1 (INSTRUMENTATION--- Measurement)

JAPIO Keywords:

- R131 (INFORMATION PROCESSING--- Microcomputers & Microprocessors)

Abstract:

PURPOSE: To improve detecting accuracy, by providing light emitting elements, light receiving elements, which receive light from said light emitting elements, a diaphragm, which converts the change in pressure into mechanical displacement, and a light shielding plate, which is associatively moved with the operation of said diaphragm.

CONSTITUTION: Three pairs of a light emitting element 49a and a light receiving element 50a, a light emitting element 49b and a light receiving element 50b, and a light emitting element 49c and a light receiving element 50c are provided so as to face each other on one plane, which is in parallel with the diaphragm, through a light shielding plate 45. A light shielding plate having a slit 51, which passes only the light beams in front of the light receiving elements 50a, 50b, and 50c, is provided between the light receiving elements 50a, 50b, and 50c and the light shielding plate 45. When pressure, which is applied on the diaphragm, is a preset pressure, all the light beams from the light emitting elements 49a-49c do not reach the light receiving elements 50a-50c. In this constitution, the following property to pressure fluctuation and the detecting accuracy of the pressure can be improved. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: P, Section No. 382, Vol. 09, No. 207, Pg. 165, August 24, 1985)

JAPIO

© 2002 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.
Dialog® File Number 347 Accession Number 1591824

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-70324

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月22日

G 01 L 9/00

7507-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 圧力センサ

⑯ 特 願 昭58-178515

⑰ 出 願 昭58(1983)9月27日

⑱ 発 明 者	野 中 裕 之	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	富 田 孝 明	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	高 橋 渉	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	大 岩 義 平	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	元 治 伸 夫	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1、発明の名称

圧力センサ

2、特許請求の範囲

(1) 発光素子と、この発光素子の光を受ける受光素子と、圧力の変化を機械的変位に変換するダイヤフラムと、前記発光素子と前記受光素子の間に設けられ前記ダイヤフラムの動作に連動する遮光板と、前記圧力の変化に対する前記ダイヤフラムの機械的変位比率を決定するバネとを備え、前記圧力が設定圧力の時は前記発光素子からの光は全て前記受光素子に到達しない構成としてなる圧力センサ。

(2) 発光素子と受光素子は複数対である特許請求の範囲第1項記載の圧力センサ。

(3) 発光素子が複数で受光素子が単数である特許請求の範囲第1項記載の圧力センサ。

(4) 発光素子が単数で受光素子が複数である特許請求の範囲第1項記載の圧力センサ。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は圧力の変化を電気的に検知する圧力センサに関する。

従来例の構成とその問題点

最近の各種装置の電子化にともない、圧力を電気信号として取り出すことができる電子式圧力センサに対するニーズが高まっている。特にマイクロコンピュータによる高性能な信号処理が手軽に行なうことができるようになり、圧力センサにおいても工業計測用から家電などの一般用として低価でかつ信頼性の高いものが要求されている。

以下に洗濯機の水位を圧力に変換し、その圧力変化を電気的に検知する従来の圧力センサについて図面を用いて説明する。

第1図において、1は脱水槽兼洗濯槽、2は水受、3は脱水孔で脱水槽兼洗濯槽1内に給水された水は脱水孔3を通過して水受2に留る。

4は水受2側面に設けられたエアートラップ室、5はエアートラップ室4に接続されたエアース、6はエアース5に接続された圧力センサ。

7はモータで、ベルト8とメカケース9内の減速機構等を介してバルセータ10または脱水槽兼洗濯槽1を回転させる。

この圧力センサ6について第2図、第3図、第4図を用いて説明する。

11は圧力の変化を機械的変位に変換するダイヤフラムで、その外周12は、フタ13とケース14とによりシールされており、ダイヤフラム11とフタ13間には空気室15が形成されている。フタ13にはエアー導入口16とダイヤフラム11のストッパー17が設けられており、エアー導入口16には第1図に示したエアーホース5が接続されている。ケース14の内部には1対の常開接点18、常閉接点19が配置され、ケース14に固定された常開端子18a、常閉端子19aに電氣的接続されている。また接点バネ20の先端に設けられた共通接点21は前記常開接点18、常閉接点19間に配置され、かつ常開接点18、常閉接点19間を往復運動が可能ないようにケース14に片持ちで固定され、同時に共通端子21aに電

特開昭60-70324(2)

氣的に接続されている。接点バネ20には第4図に示すように、コ字状の穴22が設けられており、その内側に位置する長穴23を有する内部板24と、外側に位置する共通接点21を有する外部板25とから成り、内部板24と外部板25間には通断用のトグルバネ26が設置されている。前記ダイヤフラム11上には、前記接点バネ20の内部板24に設けられた長穴23に嵌合して、ダイヤフラム11の上下動作と前記内部板24とを連動させる駆動溝27とバネ受け部28とを有するダイヤフラム板29が設けられている。前記ダイヤフラム板29のバネ受け部28上には圧力に対するダイヤフラム11の動作比率を決定するバネ30が設けられ、ケース14に対して回転方向に規制され、上下方向に揺動可能なバネ受け31を介してカム32で固定されている。カム32はケース14に固定された軸33を中心に回転し、複数段階の圧力(水位)に対応できるように軸33からカム32外周までの距離 $\ell_1, \ell_2, \ell_3, \ell_4$ はそれぞれ異なっている。カム32を回転させるこ

とにより、軸33からバネ受け31までの距離を変え、バネ30のタワミ量を変える事ができ、つまり圧力Pによりダイヤフラム11に発生する力 f_1 に比べ、ストッパー17側へバネ30、トグルバネ26によって押圧する力が大きい場合は、ダイヤフラム板29はダイヤフラム11を介してストッパー17で停止しているが、圧力Pによりダイヤフラム11に発生する力 f_1 が、ストッパー17側へバネ30、トグルバネ26によって押圧する力より大きくなった時点で、ダイヤフラム板29は移動を開始する。その後は圧力Pに対するダイヤフラム板29の移動距離は比例するため、ダイヤフラム板29の移動を開始する圧力Pを手動でカム32を操作することにより複数段階の圧力Pの検出を可能にしていた。

また洗濯機等に用いる圧力センサでは500mm H₂O以下の低圧力検出を行なうため、ダイヤフラム11はゴム等の材料でかつ板厚の薄いものを用い微圧力変化に対しても敏感に動作する構成になっている。

次に上記のように構成された従来の圧力センサを用いた洗濯機の水位検知動作について説明する。

まず第1図を用いて全体概要を説明する。洗濯を行なう前に、洗濯物の量に応じて予じめ圧力センサ6の水位設定を行なう。そして洗濯機の水受2に給水するとエアートラップ室4、エアーホース5内の空気は水位に応じて圧縮される。この空気圧を圧力センサ6が検出する。

次にこの圧力センサ6の動作を説明する。まず圧力が大気圧の場合は第2図に示すように、ダイヤフラム板29はダイヤフラム11を介してストッパー17にバネ30、トグルバネ26により押圧されており、接点バネ20の外部板25に設けられた共通接点21は常閉接点19に接触しているオフの状態である。つまり接点バネ20の内部板24はバネ30により押圧されて外部板25よりダイヤフラム11側に位置し、そのためトグルバネ26により外部板25の共通接点21は常閉接点19を押圧している。

その後、水位が増加しある圧力 P_1 になるとダ

ダイヤフラム板28が移動を開始する。さらに水位が増加し、接点パネ20の外部板25、トグルパネ26、内部板24は水平状態になり、ついでに圧力が P_2 になると第3図に示すように接点パネ20の外部板25より内部板24がカム32側に位置するため、トグルパネ26は急速に外部板25をダイヤフラム11側へ押圧し、外部板25の先端に設けられた共通接点21は常閉接点18に接触しオンの状態になる。さらに水位を増加しても、このオンの状態を保つものである。

次に排水の場合を説明すると、前記圧力 P_2 以上の水位の場合は上述した給水時と同様に常閉接点18と共通接点21が接触してオンの状態を保ち、さらに排水して圧力が P_2 以下になってもこの状態を保ち、さらに排水して圧力が P_1 になると接点パネ20の内部板24は外部板25よりダイヤフラム11側に位置するため、トグルパネ26は急速に外部板25をカム32側に押圧して、共通接点21は常閉接点19に接触してオフの状態になり、さらに排水してもこのオフの状態を保つ

ものである。

第5図はこの圧力センサによって得られる出力図を示している。1線は圧力の上昇に対する出力図であり、0線は下降に対する出力図である。洗濯機の圧力センサでは P_2 点を検出して給水をストップする構成になっている。 P_2 点は使用者が洗濯物の量によって決定し、カム32を回転させる事により検出する圧力 P_2 を変える事ができる。また P_1 と P_2 の差はトグルパネ26の影響が大きく、つまり給水時はダイヤフラム板28をストッパ17側に押える力が働き、逆に排水時はダイヤフラム板28をカム32側に押える力が働くためである。

しかしながらこのような構成では、以下のようない問題があった。

- (1) トグルパネ26を用いて遮断式検出にしているため、設定圧力以上に測定圧力の最高値が到達したかどうかの情報を得る圧力センサであった。つまり第5図に示すように給水時の検出点 P_2 と排水時の検出点 P_1 の差が大きいため、1

度オンの状態になると、前記 P_1 と P_2 の間に低下してもオンの状態を保ち、刻々上下に変化する圧力を検出する圧力センサとしては不向きであった。またこのような接点接触式の圧力センサではトグルパネ26を除去した構成にすると、外部振動等により、常閉接点18、常閉接点19に対する共通接点21の接触状態が不安定になり、誤検知を行なうという問題があった。

- (2) 検出する圧力の変化に対するダイヤフラム11の動作比率を決定する要素が、パネ30の鋼性、トグルパネ26の鋼性、接点パネ20の内部板24の鋼性、ダイヤフラム11の鋼性等の複数点から成り、その設計が複雑化し困難であると同時に、各部品間の鋼性のバラツキが累積されるため、圧力センサー間の特性のバラツキが大きくなり、検出精度を悪くしていた。

- (3) 圧力センサ6をマイコンと接続して使用する構成では、微電流を流してその後続状態を検知するため、共通接点21、常閉接点18、常閉

接点19が酸化すると安定した接続状態が得られなかった。そのため上記各接点部には耐酸化性の良好な金、銀メッキ等が必要となり、コスト高になっていた。

- (4) 共通接点21が常閉接点19、常閉接点18間を移動する構成であるため、各接点間部は必ず空間を必要とし、そのため水滴蒸気等が侵入し易く、各接点間に水滴や異物が接触すると誤検知を行なうこともあり、使用環境範囲が限定されていた。

発明の目的

本発明は上記問題点に鑑み圧力変動に対する追随性や圧力の検出精度がよく、しかも発光素子や受光素子が故障するか、もしくは断線しても最大圧力の検知ミスをなくし使用機器の安全性を保つ信頼性の高い圧力センサを提供するものである。

発明の構成

本発明の圧力センサは発光素子と、この発光素子の光を受ける受光素子と、圧力の変化を機械的変位に変換するダイヤフラムと、前記発光素子と

前記受光素子の間に設けられ前記ダイヤフラムの動作に連動する遮光板と、前記圧力の変化に対する前記ダイヤフラムの機械的変位比率を決定するバネとを備え、前記圧力が設定圧力の時は前記発光素子からの光は全て前記受光素子に到達しない構成で、光の有無により圧力を検知するため圧力の変化に対する追随性や検出精度がよくしかも発光素子や受光素子等が故障しても最大圧力の検知ミスをなくし、使用機器の安全性を保つことができるものである。

実施例の説明

以下本発明の一実施例について第6図、第7図、第8図、第9図を用いて説明する。

第6図、第7図、第8図、第9図において、34は圧力の変化を機械的変位に変換するダイヤフラムで、このダイヤフラム34の外周にはシール用の凸部36を設け蓋38とケース37とでカンメリング38によりカンメられてシールされており、ダイヤフラム34と蓋38間には空気室39が形成されている。蓋38にはエアー導入口40とダ

ダイヤフラム34の背面側を常時大気圧に保つための穴である。

次に上記構成における動作を説明する。

まず空気室39の圧力が大気圧の場合は第7図に示すように、ダイヤフラム板43はダイヤフラム34を介してストッパ41にバネ46により押圧されている。この状態においては遮光板45の開口穴44a、44b、44cと光遮蔽板52のスリット51は第8図に示すように、全てが重なり、発光素子49a、49b、49cの光は各々受光素子50a、50b、50cに到達し、受光素子が光を受けた時の信号を“1”、受けない時の信号を“0”とするとこの圧力センサは“111”を感じし、圧力がかかっていないことを検知する。

また、空気室39の圧力が“中”の場合はダイヤフラム34及びダイヤフラム板43はバネ46に反して移動し、遮光板43の開口穴44a、44b、44cとスリット51は第9図のように開口穴44a、44bはスリット51と重ならず、

特開昭60-70324(4)

ダイヤフラム34が下降する限度を規制するストッパ41が設けられている。前記ダイヤフラム34には中央部にバネ受け用凹部42を有したダイヤフラム板43を設け、このダイヤフラム板43の中央部からはずれた位置に、開口穴44a、44b、44cを有した遮光板45が垂直に設けられている。このダイヤフラム板43のバネ受け用凹部42には圧力に対するダイヤフラム板43の動作比率を決定するバネ46の一端が固定され、このバネ46の他端はケース37に設けられてバネ受け47を介してバネ46のタワミ量を調整する調整ネジ48により固定されている。

また3対の発光素子49a、受光素子50aと発光素子49b、^(受光)素子50bと発光素子49c、受光素子50cが前記ダイヤフラム34と平行な一平面上に、前記遮光板45を介して対向するよう設けられ、受光素子50a、50b、50cと遮光板45の間には受光素子50a、50b、50cの正面の光だけを通過させるスリット51を有した光遮蔽板52が設けられている。53は

開口穴44cだけがスリット51と重なり、この圧力センサは“001”と検知し、圧力が“中”であることを検知する。

また空気室39の圧力が“高”の場合は、ダイヤフラム34及びダイヤフラム板43はバネ46に反して移動し、遮光板43の開口穴44a、44b、44cとスリット51は全く重ならず、この圧力センサは“000”と検知し、高圧が高であることを検知する。もし発光素子49a、49b、49cや受光素子50a、50b、50cが故障するか、もしくは断線して受光素子50a、50b、50cの内受光できないものがあっても、その受光素子は“0”の信号を出し、中低圧力の検知をミスしても、圧力が高である時の信号は必ず“000”となり高圧力をミスすることはない。

このことは、この圧力センサを洗濯機に用いた場合、高水位の検知ミスがないことになり、決して水が水槽からあふれ出すことはないものになる。また掃除機に使用した場合も、最大の負の圧力が

加わった時全ての光を遮断するべく開口穴44a, 44b, 44cを配置することにより、最大の負の圧力を検知ミスすることなく、モーターに過大な力がかかることもなくなる。

なお、1つの発光素子の光を3つの受光素子で受けるか、あるいは3つの発光素子を順に点灯し、1つの受光素子で光を検出してよいことはいうまでもない。

また、従来の接点接触方式と異なり、光の有無により圧力を検知するため、電気接点部を全て樹脂モールド等により電気絶縁が可能となり、使用するバネが大幅に減少するため、材料費や組立て工数が減り、圧力検知精度が大幅に向上するものである。

発明の効果

以上、本発明の実施例の説明からも明らかなように、本発明によれば、圧力を機械的変位に変え、この機械的変位により光を遮断し、光の有無により圧力を検知する構成で圧力を検知する精度が飛躍的に向上し、また圧力が検知し得る最大圧力に

特開昭60- 70324 (5)

達した時に光を全て遮断すべく構成することにより、受光・発光素子の故障もしくは断線が発生しても、その最大圧力を検知ミスすることなく、使用する機器の信頼性を極めて高くするものである。

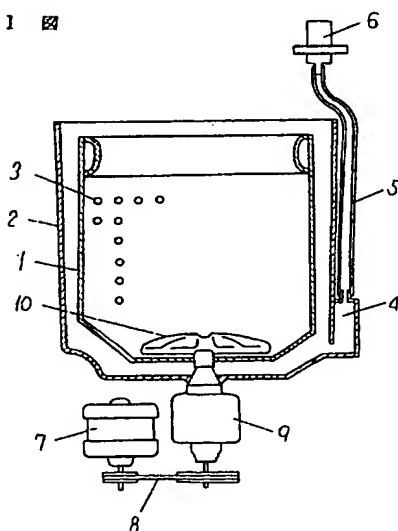
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の圧力センサを用いた洗濯機の要部側面断面図、第2図は従来の圧力センサの常開接点が開いている状態を示す断面図、第3図は同常開接点が閉じている状態を示す断面図、第4図は同要部拡大平面図、第5図は同圧力センサの圧力と出力の関係図、第6図は本発明の一実施例である圧力センサの要部側面断面図、第7図は第6図のC-B-C断面図、第8図、第9図は遮光板とスリットの関係を示す拡大側面図である。

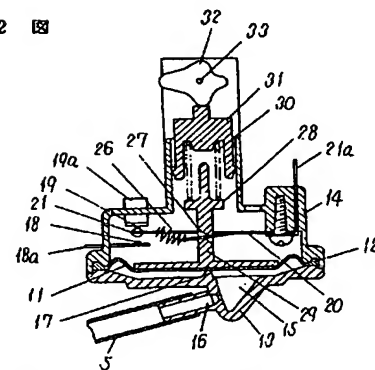
34……ダイヤフラム、45……遮光板、46……バネ、49a, 49b, 49c……発光素子、50a, 50b, 50c……受光素子。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

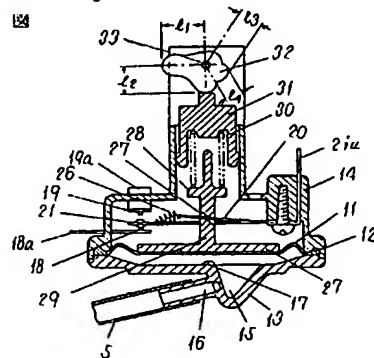
第 1 図



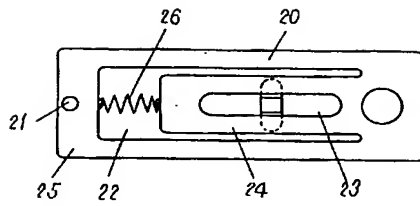
第 2 図



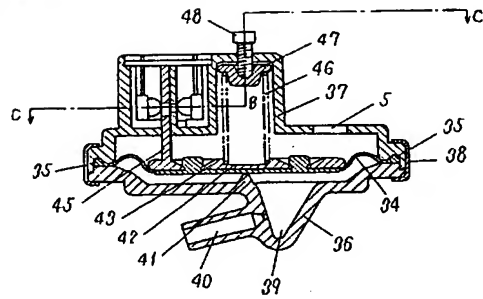
第 3 図



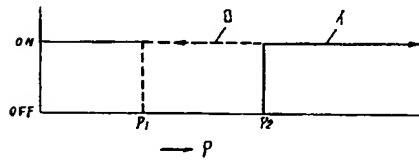
第 4 図



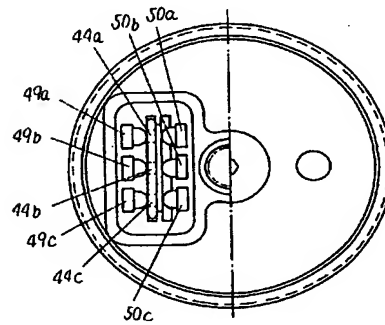
第 6 図



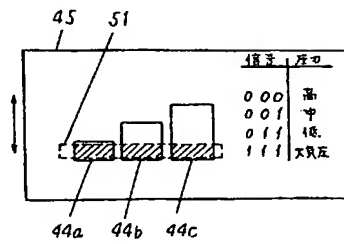
第 5 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

